事故防止対策（埋設管・バルク貯槽等）

関東液化石油ガス協議会

業務主任者・保安業務管理者研修会

バルク貯槽における
事故防止対策

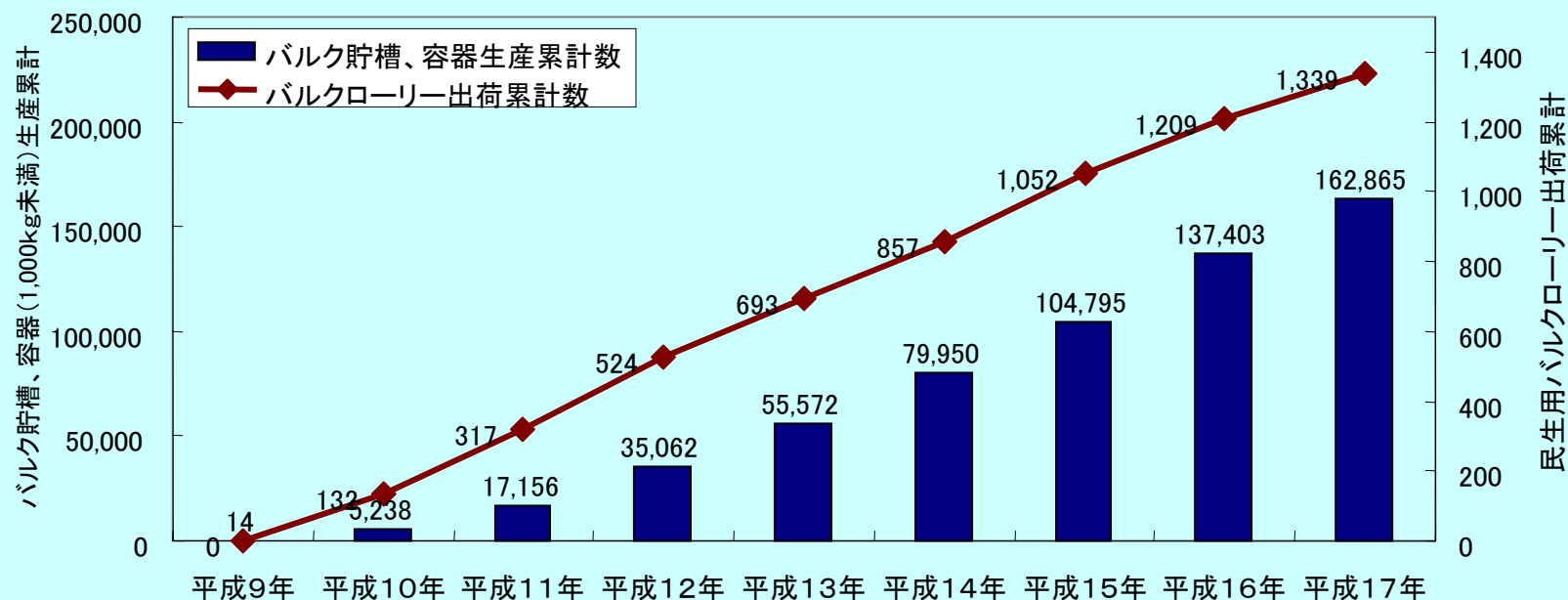
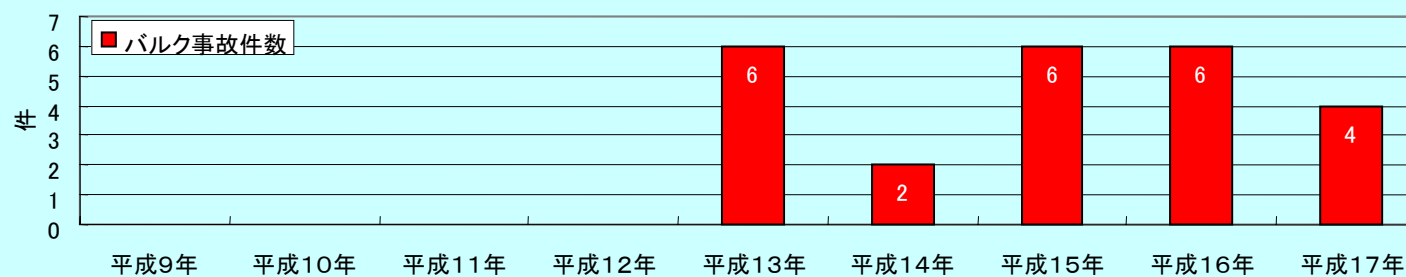
近年の状況と事故防止対策

- 急速に普及が進んでいるバルク供給システムにおいて、平成１３年、１５年、１６年にそれぞれ６件の事故が発生しておりましたが、平成１７年には４件と減少いたしました。昨今の傾向として安全弁点検、交換時などによるヒューマンエラー、設備面での不備を要因とする事故が発生しております。
- これまで発生した事故事例やヒヤリハット事例を共有し、これを教訓として事故防止対策を講じる必要があります。

バルク貯槽、容器生産累計・バルクローリー出荷累計

バルク貯槽、容器生産累計数
バルクローリー出荷累計数
バルク貯槽、容器（1,000kg未満）生産累計
民生用バルクローリー出荷累計
250,000
200,000
150,000
100,000
50,000
0
1,400
1,200
1,000
800
600
400
200
0
0
14
132
5,238
317
17,156
524
35,062
693
55,572
857
79,950
1,052
104,795
1,209
137,403
1,339
162,865
平成9年
平成10年
平成11年
平成12年
平成13年
平成14年
平成15年
平成16年
平成17年

バルク事故件数

バルク事故件数
件
7
6
5
4
3
2
1
0
6
2
6
6
4
平成9年
平成10年
平成11年
平成12年
平成13年
平成14年
平成15年
平成16年
平成17年

バルク貯槽安全弁交換に係わる事故

岐阜県岐阜市で発生した事故

- 発生月日　：　平成18年　5月18日
- 現　　　象　：　漏えい
- 供　　　給　：　地上設置式　横置上取出し　2900kg　　1基
- 漏えい量　：　推定700～800kg　放出時間：約20分
- 人的被害　：　なし
- 物的被害　：　なし

事故概要

- バルク貯槽（貯蔵能力　２９００kg）の安全弁交換作業中に、作業員が安全弁元弁から安全弁を取り外そうとしたところ当該安全弁が飛び、安全弁元弁から大量の液化石油ガスが漏えいした（推定漏えい量：７００～８００ｋｇ、放出時間：約２０分）。

事故原因（推定）

- **安全弁元弁（ボール弁方式）を閉止せずに安全弁交換作業を実施した事によるものと推定される。**

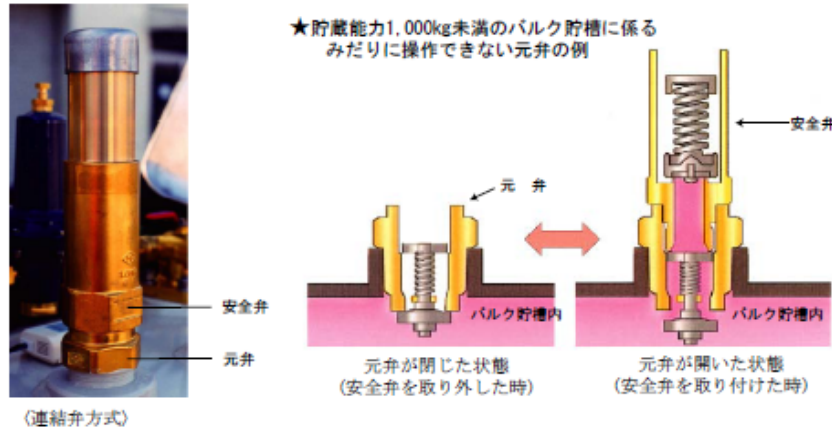
再発防止策

・バルク貯槽の安全弁の交換作業者は、安全弁元弁の構造に連結弁方式（安全弁を外すと自動的に元弁が閉止するもの）とボール弁方式（手動で元弁を開閉するもの）の2種類が存在する事をしっかり理解し、安全弁交換を行う時は、元弁構造に適した手順で行う。

安全弁元弁の構造は2種類あります

安全弁及び元弁の設置（規則第19条第３号ハ(1)、告示第３条）

バルク貯槽には、内部圧力が上昇した場合に作動して、ガスを自動的に放出し、内部圧力を下げる安全弁及び元弁を設置します。安全弁はバネ式とし、安全弁の元弁はみだりに操作できない構造のものとします。なお、バルク容器にも容器の附属品として安全弁が設置されます。

貯蔵能力1,000kg未満のバルク貯槽の安全弁・元弁の設置例

（連結弁方式）

貯蔵能力1,000kg以上のバルク貯槽の安全弁元弁は、手動により閉止する弁（例：ボール弁）を用いますので、安全弁を取り外すときは開閉状態の確認が必要です。

（手動弁方式）

出典：高圧ガス保安協会　ＬＰガスバルク供給　より

貯槽の大きさにより変わります

1. 1.000kg未満（連結弁方式）
   安全弁を緩めていくと閉止する構造

2. 1.000kg以上（ボール弁方式）
   手動により閉止するボール弁を用いている。

安全弁の元弁が手動弁の場合の安全弁交換方法

（1000kg以上のバルク貯槽）

（宮入製作所殿の作業手順より抜粋）

手動弁封印の解除

安全弁の取外し

作業ー①　手動弁の開閉操作部の封印(キャップ)を解除する。

キャップを取り外した状態
手動弁は開の状態となっている

手動弁を閉じる

作業－②　手動弁を閉じる。

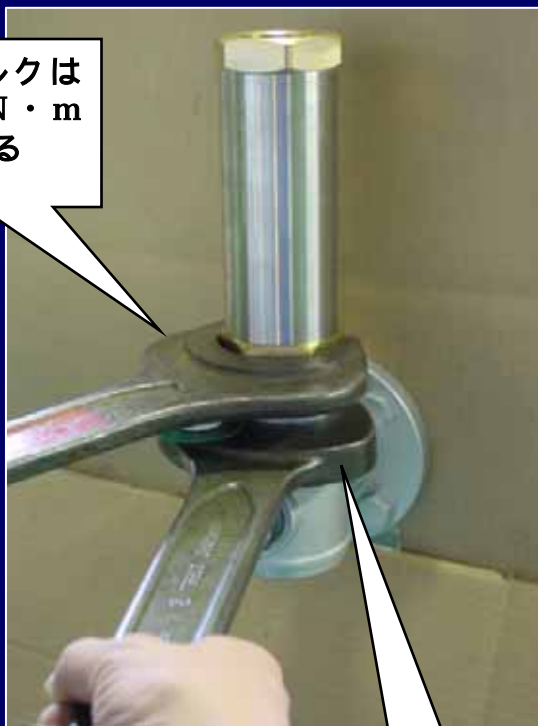
安全弁取り外し

作業－③
安全弁の六角部にスパナを掛け，反時計回り（左回り）に回し，手動弁と安全弁の接続部からガスが漏れた時点（ガスが漏れる時にはシュッと言う音がします）で安全弁を緩めるのを一旦停止する

手動弁の点検及び整備

作業ー④
手動弁内部の安全弁接続ねじ部に附着した古いシールテープをきれいに取り除き、脱脂剤を塗布した綺麗な柔らかい布等で手動弁の内部の汚れを拭き取る。このとき手動弁内部に異物がないこと，取付けネジ部及び手動弁内部に傷や変形のないことを確認するものとする。

安全弁接続ネジ部の清掃

安全弁取付

作業－⑤
手動弁をスパナで固定した状態で，安全弁の六角部にスパナを掛けて時計回り（右回し）に締め付ける。（締付けトルクはメーカーの取扱説明書にて確認をする）

手動弁を開ける

作業－⑥　手動弁を開ける

漏れ検査及びキャップ装着

作業－⑦

**　安全弁と手動弁の接続部より漏れのないことを検知液にて確認し、キャップを装着する**

※　作業前には必ずメーカーの取扱説明書をご確認下さい

バルク貯槽　自主点検　－①

１．不具合内容

　２．９t貯槽に付属している安全弁元弁より液化石油ガスが漏えい

２．メーカー・形式

　宮入バルブ製作所㈱製

　バルク貯槽用安全弁元弁（ＤＢＬ－４０）ボール弁形式

３．対象貯槽台数

　２０１６基（２．９t貯槽）

４．点検期間

　・点検及び応急処置　　　　平成１８年５月末まで

　・不具合発生品の交換　　平成１８年１１月末まで

バルク貯槽　自主点検　－②

1．不具合内容

　500kg（縦・横）の液面計取付部より液化石油ガスの微少漏れ

2．メーカー・形式

　中国工業㈱製

　500kg（縦・横）の液面計取付部

3．対象貯槽台数

　500kg縦置型　平成13年3月～4月製造分　80基

　500kg縦置型　平成12年4月～9月製造分　150基

4．点検期間

　・点検期間　　平成18年8月末まで

バルク供給設備（１トン未満貯槽）法定点検票（消費設備を除く）例

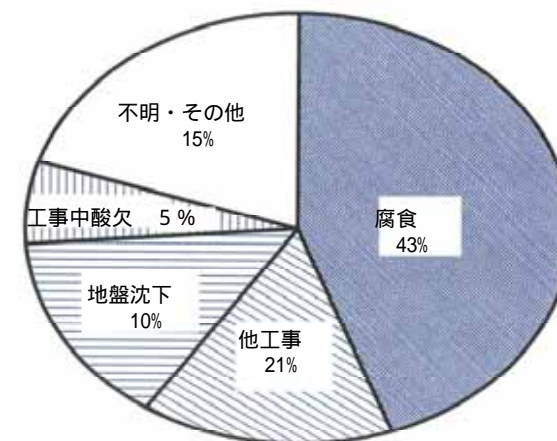
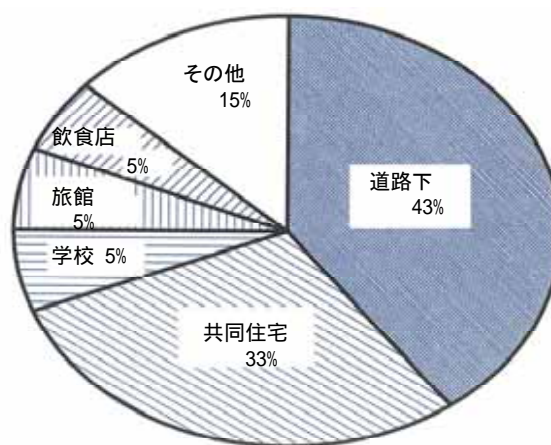
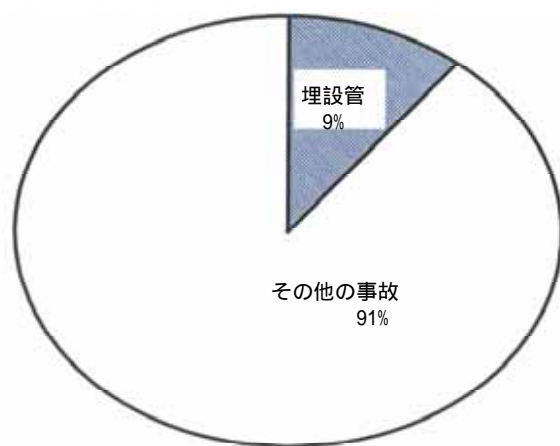
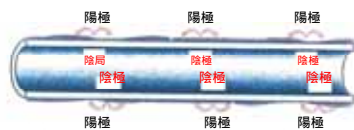
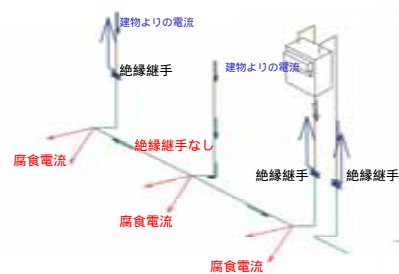
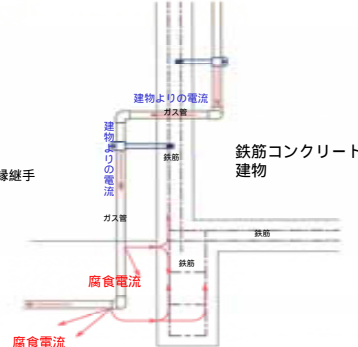
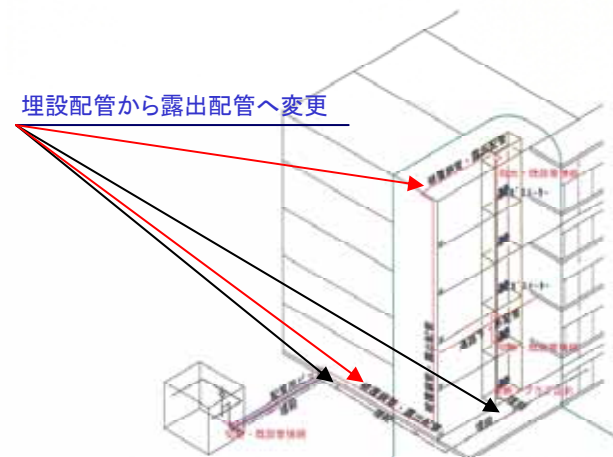
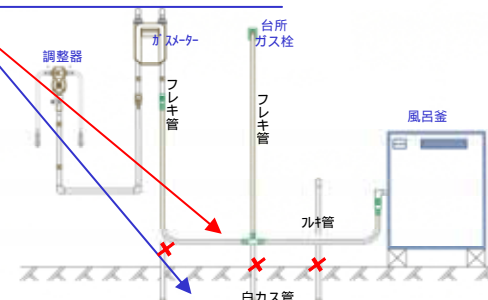
消費者コード		集合親コード		地図番号		〒		ＴＥＬ	
消費者名	(ﾌﾘｶﾞﾅ)			住　所					
				受託事業者名			保安機関からの距離	㎞	
大規模料理飲食店	1.該当　2.否	保安連絡担当者		地震・豪雪対策区分	1.該当なし　2.地震対策地域　3.豪雪対策地域				
消費者区分	入居区分		用途区分		供給区分		施設区分		建築区分
			世帯区分		認定対象消費者区分	1.該当 2.否			
設置貯槽	地上式・地下式　横型・縦型		設置容量	kg×　基	設置年月日	平成　年　月　日			
貯槽型式		貯槽ﾒｰｶｰ		貯槽番号		安全弁製造番号	交換前	→交換後	→交換後
調整器型式		調整器ﾒｰｶｰ				点検年月日	平成　年　月　日		

	点　検　項　目	点検方法	供給開始時	6ヶ月又充てん時	1年に１回以上	2年に１回以上	4年に１回以上	判定基準
1	火気までの距離	目　視	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	２m以上
2	設置場所	目　視	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	屋外
3	バルク貯槽のガス漏えい（地上・地下）	石鹸水又は検知器	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	漏れ無き事
4	ﾊﾞﾙﾌﾞ、集合装置、供給管、ｶﾞｽ栓の欠陥（貯槽と調整器の間）	目　視	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	欠陥無き事
5	調整器の欠陥及びLPｶﾞｽの適合性	目　視	良・否	良・否	良・否	良・否	良・否	欠陥無き事
1	地下室に等に係る供給管等の漏えい試験　（PE管を使用している供給管を除く）	自記圧力計　石鹸水又は検知器	良・否	ー	良・否	良・否	良・否	漏れ無き事
2	地下室に等に係る供給管等の緊急装置等　（300kg以上の貯蔵設備に係る供給管に限る）	作動試験	良・否	ー	良・否	良・否	良・否	設置の有無
1	安全弁	石鹸水又は検知器　目視	良・否	ー	ー	良・否	良・否	漏れ無き事
2	安全弁の放出管	目　視	良・否	ー	ー	良・否	良・否	雨水無き事
3	液面計	目　視	良・否	ー	ー	良・否	良・否	欠陥無き事
4	液取入ﾊﾞﾙﾌﾞ及びｶｯﾌﾟﾘﾝｸﾞ用液流出防止装置	目　視	良・否	ー	ー	良・否	良・否	漏れ無き事
5	均圧ﾊﾞﾙﾌﾞ及びｶｯﾌﾟﾘﾝｸﾞ	目　視	良・否	ー	ー	良・否	良・否	漏れ無き事
6	プロテクター	目　視	良・否	ー	ー	良・否	良・否	欠陥無き事
7	バルク貯槽の腐食防止措置	目視　電位測定器	良・否	ー	ー	良・否	良・否	欠陥無き事 －８５０mV以下
8	地上設置バルク貯槽の大地との接地	目　視	良・否	ー	ー	良・否	良・否	アースの有無
1	保安物件との距離（第一種1.5m、第二種1.0m以上）	測　定	良・否	ー	ー	ー	良・否	距離以上
2	ＬＰガス、火気厳禁の朱書	目　視	良・否	ー	ー	ー	良・否	有ること
3	緊急連絡先の表示	目　視	良・否	ー	ー	ー	良・否	有ること
4	自動車等車輌が接触しない措置	目　視	良・否	ー	ー	ー	良・否	有ること
5	埋設した場所に自動車等車輌が乗り入れない措置	目　視	良・否	ー	ー	ー	良・否	有ること
6	標識杭（地下埋設のﾊﾞﾙｸ貯槽）	目　視	良・否	ー	ー	ー	良・否	有ること
7	ﾊﾞﾙﾌﾞ、集合装置、供給管、ｶﾞｽ栓の欠陥　（調整器とｶﾞｽﾒｰﾀの間）	目　視	良・否	ー	ー	ー	良・否	欠陥無き事
8	ﾊﾞﾙﾌﾞ、集合装置、供給管の腐食防止措置	目　視	良・否	ー	ー	ー	良・否	有ること
9	ﾊﾞﾙﾌﾞ、集合装置、気化装置、供給管等の漏えい試験　（貯蔵設備から調整器まで）	石鹸水又は検知器	良・否	ー	ー	ー	良・否	漏れ無き事
10	燃焼器の入口圧力（２.０～３.３ｋＰａ）	自記圧力計	良・否	ー	ー	ー	良・否	範囲内
11	調整器の調整圧力（２.３～３.３ｋＰａ）及び閉そく圧力（3.5ｋＰａ以下）	自記圧力計	良・否	ー	ー	ー	良・否	範囲内
12	供給管の危険標識	目　視	良・否	ー	ー	ー	良・否	有ること

連絡事項	保安機関名称・電話番号		
	保安機関認定番号	点検者	確認
	結果	良・否・拒否・不在・その他（　　　　　）	

　　は認定販売事業者が対象で免除項目です。

埋設管の事故
（要因）

１・埋設管の腐食　　２・他からの損傷
３．埋設管の折損　　４・工事時の酸欠事故

1･腐食によるガス漏洩

※ＰＥ管・フレキ管へ埋設管変更も有効です

2･他からの損傷

損傷の要因

掘削機械による損傷
（LPガスが大量に放出
供給停止、緊急出動）

誤ってガス管を損傷

この他、電動掘削機・転圧機等による、
損傷が有ります
また、露出配管でも同様な事故があり、
車両の接触、衝突等の事故が発生

損傷の対策

定期巡廻・所有者、消費者等よりの情報
他業者より連絡を得る

工事現場にてLPガス埋設管に
注意をお願い
損傷した場合、至急連絡を要請

パンフレットの配布

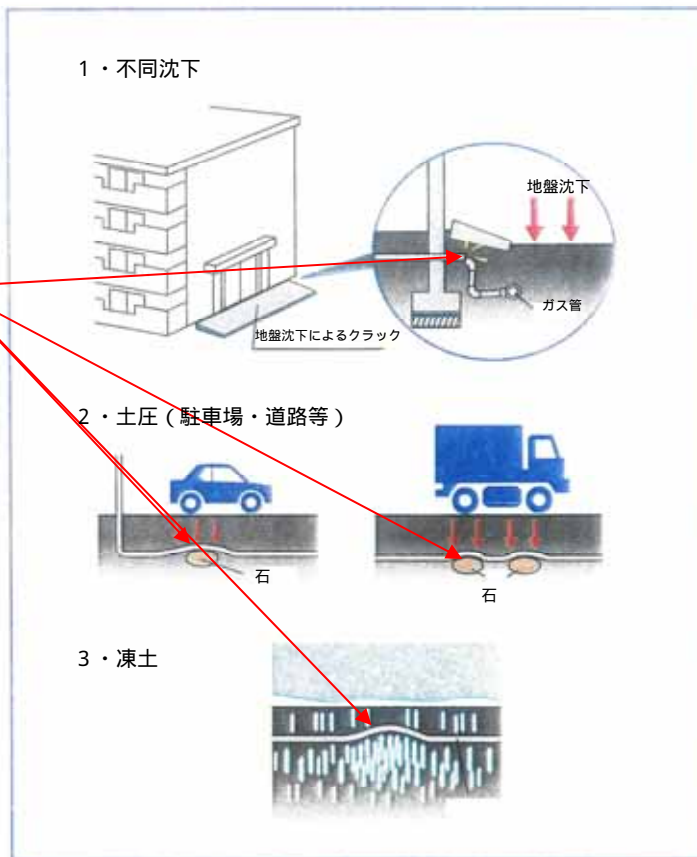
共同住宅・病院・学校・業務用
の所有者・消費者へ配布

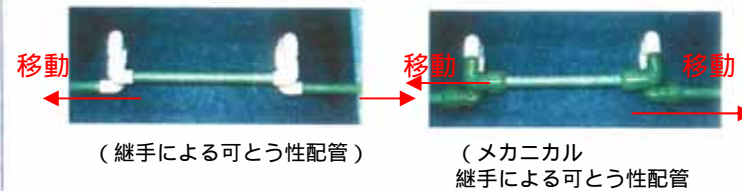
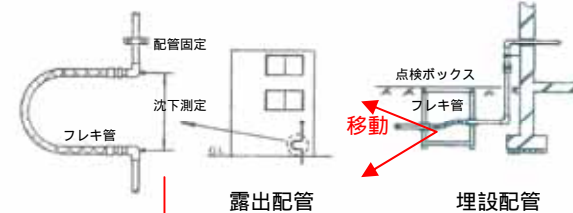
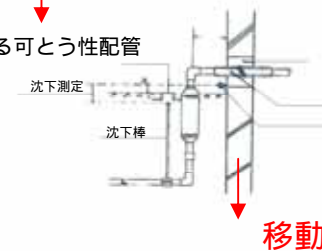
事前にお願い
- LPガス埋設管があること
- 敷地内・周囲の掘削時には連絡を頂く

ガス販売会社の準備
- ガス配管図
- 埋設表示杭・ピン等を埋設位置に表示

3･埋設管の損傷

折損の原因

（折損の場所「支点」をつくらない）

損傷の対策

（可とう性により外力を他の方向へ逃がす）

※ＰＥ管・フレキ管へ埋設管変更も有効です

※

4・埋設管の維持管理

漏洩検知装置による管理
埋設管腐食測定器による腐食管理
漏洩検知装置
正常時
警告表示微小漏えい
流量検知式切替型
漏えい検知装置
液晶の例
B
B表示
赤ランプ
点灯
ＬＥＤの例
赤ランプ点灯
圧力式微小漏えい警告
S型・ＳＢ型メータ
B
R
B・R表示
流量式微小漏えい警告
B
B表示
赤ランプ点灯
流量検知式圧力型
漏えい検知装置
漏えい検知部
漏えい監視部
ガス未使用時6.0Kpa以上に
圧力が上昇している
ガス未使用時6.0Kpaまで
圧力が上昇しない
通電用ケーブル（赤）
通電棒
（金属棒）
絶縁継手
※電気的絶縁継手がある場合、電気的継手の下の配管の金属部分に接続
基準電極用
ケーブル（青）
ＬＰガス管用ケーブル（黒）
基準電極
（飽和硫酸銅）
GL
埋設管防護器具
埋設管標識シート
埋設位置表示ピン
埋設管位置表示杭
埋設管位置の表示例
標識シート
表示ピン
表示杭
PE立上り管
PE立上り管
EFｿｹｯﾄ
ﾛｹｰﾃｨﾝｸﾞ ﾜｲﾔ
PEエルボ
ＰＥ（ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ）管配管例

なくならない埋設管工事時の酸欠事故

- 異常に多い事故発生（１月２月の雪害による件数が大）

（平成17年６月　５２件

～平成１８年６月　１２５件）

- 平成　７年より埋設管工事時の酸欠事故による死者　「６人」（１８年簡易ガスで１事故発生）
- 全て工事の際、ガスを止めないで作業
- 設備工事事業者・販売事業者は、関係基準の遵守（規則16条・１８条）

平成１８年度液化石油ガス販売事業者等保安対策指針（抜粋）

（3）バルク事故防止対策

　バルク事故については、着実に普及が進んでいる一方で、ヒューマンエラー又は設備面での不具合を原因とする事故も発生している事から、これまで発生した事故事例やヒヤリハット事例を共有化し、これらを教訓としての対策を含む事故防止対策に努める事。又、安全弁の交換を所定の期間内に確実に実施すると共に、維持管理を適切に行う事。

（４）埋設管・機器等の事故防止対策

　依然として多い埋設管事故防止のため、埋設管を腐食しにくいPE管等への取替を促進する事。また、供給管等の工事を行う際には、酸欠等の事故防止のため、外注先の特定液化石油ガス設備工事に係る届出、液化石油ガス設備し資格の有無及び再講習の受講状況を確認すること等により適切に監督する事。

・・・中略・・・

マイコンメーター、調整器、高圧ホース、警報器等は設置環境や使用状況により電池寿命や機器の劣化の進行が異なり、また高圧ホース等の接続不良や調整器にかかる事故が多い事から、これらの機器の保安確保機能が確実に発揮されているか常に点検し、ガス漏れ等が発生する恐れがあるなど保安状の問題が発生する可能性がある場合には、安全確保の観点から確実に交換する事。

・・・以下省略。

ご清聴ありがとうございました。

関東液化石油ガス協議会